

THỰC TRẠNG SỬ DỤNG HỒ ĐIỀU HÒA TRONG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA Ở MỘT SỐ ĐÔ THỊ THUỘC ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ VIỆT NAM

Lưu Văn Quân¹
Nguyễn Tuấn Anh¹

Tóm tắt: Bài báo này giới thiệu tổng quan về vai trò của hồ điều hòa trong thoát nước mưa đô thị và thực trạng sử dụng hồ điều hòa ở 05 thành phố thuộc vùng đồng bằng Bắc Bộ là Hà Nội, Hải Phòng, Hải Dương, Hưng Yên và Bắc Ninh. Kết quả điều tra cho thấy, tỷ lệ diện tích hồ điều hòa trên diện tích đô thị là khác nhau giữa các đô thị và hiệu quả sử dụng các hồ điều hòa là còn thấp, các hồ chưa phát huy hết năng lực phục vụ. Bài báo đã đề xuất một số giải pháp trong quy hoạch, thiết kế và quản lý hệ thống thoát nước nhằm nâng cao hiệu quả tổng hợp của hồ điều hòa trong các đô thị ở nước ta.

Từ khóa: hồ điều hòa, đô thị, hệ thống thoát nước.

1. Khái quát về vai trò của hồ điều hòa trong thoát nước mưa đô thị

2. Mùa mưa thường có lưu lượng nước mưa rất lớn, nhưng chỉ xảy ra trong một thời gian ngắn nhất định. Hồ điều hòa có vai trò điều tiết nước mưa nhằm giảm bớt kích thước của cống dẫn, công suất trạm bơm nước. Hồ điều hòa trong các đô thị thường tận dụng hồ tự nhiên để giảm kinh phí xây dựng, nhưng trong một số trường hợp đặc biệt thì có thể xây dựng hồ nhân tạo.

Hồ điều hòa có nhiệm vụ điều tiết (tăng và giảm) lưu lượng dòng chảy nước mưa một cách tự nhiên nhằm chống úng, ngập và giảm chi phí xây dựng, quản lý hệ thống thoát nước. Ngoài ra, có thể điều chỉnh lưu lượng để phục vụ cho mục đích tưới tiêu trong sản xuất nông nghiệp, bảo vệ môi trường...

Khi tính toán xác định dung tích hồ điều hòa và kích thước các công trình cần căn cứ vào các số liệu về diện tích, địa hình, tính chất thoát nước của lưu vực, tài liệu khí tượng, thủy văn và địa chất công trình.

Phương trình cơ bản để tính toán điều tiết nước mưa như sau:

$$Q \cdot dt - q \cdot dt = F \cdot dZ = dW \quad (1)$$

Trong đó: Q – lưu lượng dòng chảy đến hồ, m^3/s ;

q – lưu lượng dòng chảy đi khỏi hồ, m^3/s ;

F – diện tích hồ, m^2 ;

Z – Mực nước trong hồ, m ;

W – Dung tích hồ, m^3 ;

t – thời gian mưa, s ;

Phương trình (1) có thể viết.

$$Q \cdot \Delta t - q \cdot \Delta t = \Delta W = W_2 - W_1 \quad (2)$$

Trong đó: W_1, W_2 – dung tích nước trong hồ chứa lúc ban đầu và thời điểm cuối.

Δt – thời gian mưa.

Khi trên hệ thống cống có nhiều hồ (hình 1), lưu lượng tính toán của các đoạn cống được tính như sau:

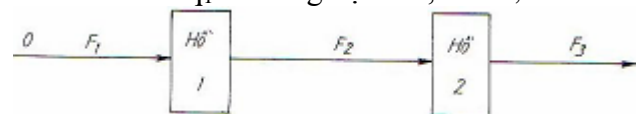
a) Lưu lượng chảy đến trên đoạn 0-1

$$Q_{0-1} = \varphi q_1 F; \quad (m^3/s) \quad (3)$$

Trong đó: φ – hệ số dòng chảy;

F – diện tích lưu vực, ha;

q_1 – cường độ mưa, $l/s/ha$;



Hình 1

Thể tích dòng chảy tính đối với một đơn vị diện tích lưu vực (ha) ứng với thời gian tính toán như sau:

$$W_0 = \frac{60q_1 t_1}{1000} = 0,06 \cdot q_1 \cdot t_1 \quad (m^3/ha) \quad (4)$$

(t_1 – thời gian mưa tính toán, s)

Trường hợp có hồ chứa, lưu lượng dòng chảy trong cống sau hồ sẽ giảm đi do diện tích triết

¹ Trường Đại học Thủy lợi

giảm của hồ:

$$F_0 = \frac{W}{W_0} \quad (\text{ha}) \quad (5)$$

Trong đó:

F_0 – diện tích triết giảm của hồ, ha;

W – thể tích của hồ, m^3 ;

W_0 – thể tích dòng chảy ứng với đơn vị diện tích lưu vực trong thời gian mưa tính toán, m^3 ;

b) Lưu lượng chảy đi từ hồ thứ nhất

$$q_{1-2} = \mu \cdot q_2 \cdot (F_1 + F_2 - F_0) \quad (\text{l/s}) \quad (6)$$

trong đó:

μ – hệ số dòng chảy;

q_2 - cường độ mưa, l/s-ha;

F_1, F_2 – diện tích lưu vực thứ nhất và lưu vực thứ hai, ha;

F_0 – diện tích triết giảm của hồ, ha;

c) Lưu lượng chảy đi từ hồ thứ hai

$$q_{2-3} = \mu \cdot q_3 \cdot (F_1 + F_2 + F_3 - F_0) \quad (\text{l/s}) \quad (7)$$

trong đó:

$$F_0' = \frac{W_1 + W_2}{W_0} \quad (8)$$

Nếu có nhiều hồ hơn nữa trên công thoát nước, thì công thức tổng quát tính lưu lượng chảy đi từ hồ sẽ là:

$$q_{i-1} = \mu \cdot q_i \cdot (\sum F_i - F_0'') \quad (\text{l/s}) \quad (9)$$

ở đây:

$$F_0'' = \frac{\sum W}{W_0} = \frac{\sum W}{0,06 \cdot q \cdot t} \quad (\text{m}^2) \quad (10)$$

(q - cường độ mưa, $q = \frac{A}{t^n}$ (l/s.ha) ;

$\sum W$ – tổng thể tích tất cả các hồ điều hòa trên công thoát nước)

2. Hiện trạng sử dụng hồ điều hòa trong thoát nước mưa ở một số đô thị thuộc đồng bằng Bắc Bộ

Hiện nay, trong hầu hết các hệ thống thoát nước đô thị ở Việt Nam đều tồn tại hồ tự nhiên và hồ nhân tạo. Tỷ lệ diện tích hồ điều hòa trên tổng diện tích đô thị khác nhau ở các đô thị ở Việt Nam. Tỷ lệ này phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, vị trí địa lý của đô thị. Thực trạng sử dụng hồ điều hòa ở một số đô thị vùng đồng bằng Bắc Bộ như sau:

a. Thành phố Hà Nội

Khu vực nội thành Hà Nội được chia thành

03 khu vực: thượng lưu, trung lưu và hạ lưu.

*** Nhóm điều tiết khu vực thượng lưu:**

Nhóm này bao gồm hai hồ: Hồ Tây và hồ Trúc Bạch với tổng diện tích mặt hồ là 589 ha (trong đó Hồ Tây 567 ha, hồ Trúc Bạch 22 ha) có nhiệm vụ điều hòa trực tiếp cho diện tích lưu vực 930 ha (bao gồm cả diện tích mặt hồ và diện tích thu nước quanh hồ).

*** Nhóm điều tiết khu vực trung lưu của sông Tô Lịch:**

Nhóm này bao gồm 20 hồ loại vừa và nhỏ nằm rải rác ở các lưu vực sông Tô Lịch, Lừ, Sét, Kim Ngưu, tổng diện tích mặt nước là 131,7 ha.

*** Nhóm điều tiết khu vực hạ lưu**

Nhóm hồ này bao gồm 3 hồ lớn: Hồ Yên Sở (137ha), Hồ Linh Đàm (76ha), Hồ Định Công (19,2ha).

Như vậy nếu tất cả 3 nhóm hồ trên cùng tham gia điều hòa thì một lượng nước khá lớn được trữ lại không tham gia dòng chảy trên các sông, sẽ có ảnh hưởng đến quá trình dòng chảy về đập Thanh Liệt (giai đoạn tự chảy). Hầu hết các hồ điều hòa tại Hà Nội đều liên kết trực tiếp với hệ thống tiêu bằng đường cống hoặc kênh dẫn mà không có công điều tiết nên dòng chảy vào và ra khỏi hồ tự nhiên và không được kiểm soát. Việc vận hành hệ thống hồ phải thông qua vận hành hệ thống tiêu, không thể tiến hành vận hành đơn lẻ từng hồ trong hệ thống.

Trên thực tế nhóm hồ thượng lưu có khả năng điều tiết với lượng nước lớn nhưng phát huy tác dụng kém do nằm ở địa hình cao, diện tích phụ trách nhỏ hơn nhiều so với khả năng của hồ. Nhóm hồ trung lưu có tác dụng tốt về mặt lý thuyết xong trên thực tế do bị bồi lắng, công trình nối tiếp giữa hồ và hệ thống kênh không tốt nên không phát huy hết khả năng. Nhóm hồ hạ lưu chỉ tham gia điều tiết giảm tải cho công trình đầu mối. Tổng diện tích hồ điều hòa 952,9ha chiếm 5,559% diện tích 9 quận nội thành (17.142 ha trừ quận Hà Đông).

b. Thành phố Hải Phòng

Các hồ nước trong thành phố đều được sử dụng để điều hòa nước mưa và chứa nước thải. Hồ điều hòa chính của khu vực nội thành bao gồm: hồ An Biên (22 ha), hồ Tiên Nga (2,5 ha),

hồ Dư Hàng (7 ha); hồ Sen (2 ha), hồ Thượng Lý (2 ha), hồ Tam Bạc (5 ha), hồ Lâm Tường (2 ha), hồ Phương Lưu (24 ha). Tổng diện tích các hồ điều hoà là 66,50 ha, so với diện tích 7 quận nội thành 24.376ha (năm 2009) chiếm 0,27%. Phần lớn các hồ có độ sâu trung bình từ 1,0 - 1,5 m, dung tích tham gia điều hòa nước mưa nhỏ thường chỉ chiếm 1/3 dung tích hồ.

Thực tế, hiệu quả điều tiết của các hồ này chưa cao vì công trình nối tiếp giữa hồ và hệ thống kênh thoát nước chưa đủ khẩu độ, mực nước hồ thường xuyên duy trì ở mức cao cho mục đích vui chơi giải trí, tạo cảnh quan... làm giảm dung tích điều tiết nước mưa. Hải Phòng có hệ thống kênh rạch chằng chịt, diện tích kênh rạch chiếm trên 10% diện tích tự nhiên của nội thành nếu tính cả đoạn sông Cửa Cấm chảy qua thành phố.

Hiện trạng ngập úng theo báo cáo của Công ty thoát nước Hải Phòng, các trận mưa với tần suất 2 năm (chu kỳ xuất hiện mưa bão trung bình), diện tích ngập lụt tại các khu vực phố và ngõ hẻm là 20-40cm với thời gian ngập lụt từ 4-6 giờ. Các trận mưa bão với tần suất 5 năm, diện tích ngập lụt tại các khu vực phố và ngõ hẻm là 30-50cm với thời gian ngập lụt từ 1-3 giờ.

c. Thành phố Hải Dương

Thành phố Hải Dương được bao bọc bởi đê sông Thái Bình phía Đông và phía Bắc, phía Nam và phía Tây là khu dân cư sản xuất nông nghiệp, diện tích tự nhiên thành phố là 7.138,60 ha (năm 2009), thành phố có 11 hồ chứa nước có thể tham gia điều hòa nước mưa với tổng diện tích 37,5ha chiếm 0,525%. Trong thực tế vận hành hệ thống tiêu nước mưa thì chỉ có các hồ lớn thực sự tham gia điều tiết nước mưa như hồ Bạch Đằng, hồ Hòa Bình và hồ Bình Minh... còn các hồ nhỏ được sử dụng cho mục đích tạo cảnh quan.

Thực trạng hầu hết các hồ bị bồi lắng nhiều, tình trạng lấn chiếm lòng hồ và sử dụng hồ với mục đích khác làm giảm khả năng điều hòa của các hồ. Diện tích hồ điều hòa rất nhỏ so với tổng diện tích thành phố nên ảnh hưởng điều tiết nước mưa cho hệ thống là không đáng kể và tình trạng ngập úng vẫn xảy ra thường xuyên và

có xu hướng ngày càng nghiêm trọng.

d. Thành phố Hưng Yên

Thành phố Hưng Yên có diện tích tự nhiên 4.685,51 ha, đây là thành phố mới phát triển sau khi tách tỉnh Hải Dương và Hưng Yên năm 1997. Hầu hết hạ tầng được xây dựng mới nhưng chỉ có 03 hồ điều hòa lớn nước mưa là hồ Nam Hòa (12,7ha), hồ An Vũ (10,7ha) và hồ An Vũ 2 (13,9ha), và nhiều hồ ao nhỏ tự nhiên nằm rải rác, tổng diện tích hồ điều hòa khoảng 50ha chiếm 1,07% diện tích tự nhiên của khu vực nội thành thành phố Hưng Yên.

Các hồ lớn đều có đường cống nối với hệ thống thoát nước thành phố nên việc điều tiết nước mưa tương đối hiệu quả, xong các hồ tự nhiên nhỏ nằm rải rác không có đường ống kết nối đồng bộ nên vai trò điều hòa nước mưa giảm nhiều. Các hồ lớn kết hợp với công viên nên đồng thời thực hiện hai nhiệm vụ là tạo cảnh quan và điều tiết nước, các hồ vừa và nhỏ chủ yếu thực hiện một nhiệm vụ là tạo cảnh quan hoặc dùng cho các hộ nuôi trồng thủy sản. Ngập úng xảy ra thường xuyên và trên nhiều điểm của thành phố khi lượng mưa lớn hơn 100mm, vai trò của hồ điều hòa chỉ thể hiện rõ đối với những trận mưa nhỏ, đối với những trận mưa lớn thì hiệu quả giảm úng ngập không đáng kể do dung tích điều hòa nhỏ. Thực trạng quản lý và vận hành hệ thống tiêu nước mưa ở Hưng Yên chưa coi trọng đúng mức vai trò hồ điều hòa và vận hành chưa khoa học làm giảm khả năng điều tiết. Các hồ không được nạo vét thường xuyên, không được khơi thông dòng chảy kết nối với hệ thống tiêu, phải giữ mức nước cao trong hồ để phục vụ cho nhiệm vụ vui chơi giải trí hay nhiệm vụ nuôi trồng thủy sản.

e. Thành phố Bắc Ninh

Thành phố Bắc Ninh được nâng cấp từ Thị xã Bắc Ninh lên thành phố năm 2006 gồm 9 phường với tổng diện tích tự nhiên 2.334 ha, đến năm 2010 điều chỉnh địa giới thành phố Bắc Ninh gồm 13 phường và 06 xã với diện tích tự nhiên 8.028ha. Với diện tích được điều chỉnh thì vùng đô thị lõi đã hoàn thiện hạ tầng đô thị chiếm khoảng 50%, diện tích còn lại đang trong giai đoạn đô thị hóa. Nếu chỉ tính trong vùng lõi

gồm 9 phường và 01 xã thì gồm các hồ lớn là hồ Đồng Trầm (20ha), hồ Thành Cổ (10ha), hồ Thị Cầu (18ha); hồ ga (2ha); hồ Văn Miếu (11ha), khu vùng trung dọc đường quốc lộ 1b thuộc phường Đáp Cầu và phường Thị Cầu (40ha), ngoài ra các hồ loại nhỏ có diện tích nhỏ hơn 2ha phân bố rải rác. Tỷ lệ diện tích hồ điều hòa khoảng 105ha trên tổng diện tích đô thị vùng lõi 2.334 ha là 4,5%. Trong phần diện tích mở rộng của thành phố Bắc Ninh đang xây dựng được thiết kế mặt nước hồ điều hòa và kênh hở chiếm xấp xỉ 5% diện tích tự nhiên.

Địa hình khu vực thành phố Bắc Ninh có sự khác biệt lớn về cao độ do trong vùng có đồi thấp và đồng bằng, nước mưa từ các đồi tập trung nhanh chóng nên thường dưới chân các đồi có bố trí hồ điều hòa. Các hồ ven đồi phát huy tốt hiệu quả điều tiết nước mưa, cắt đỉnh lũ và ngăn nước tràn vào khu vực dân cư xung quanh. Diện tích vùng lõi của đô thị nằm trên

các quả đồi bị san, sừng đồi thoải nên có địa hình cao nên tình trạng ngập úng ít xảy ra. Do vùng mở rộng lại có cao độ thấp nên tình trạng ngập úng thường xuyên xảy ra đối với những trận mưa lớn.

Các hồ điều hòa đã phát huy tốt vai trò điều tiết nước mưa trong hệ thống thoát nước thành phố Bắc Ninh, tỷ trọng diện tích hồ điều hòa so với diện tích lưu vực tiêu ở tương đối lớn so với các đô thị ở đồng bằng Bắc Bộ. Với diện tích hồ điều hòa hiện tại chưa thể đáp ứng với những trận mưa lớn và cực lớn như năm 1969, 1979 và 2008.

f. Nhận xét chung

Hồ điều hòa nước mưa tại các đô thị còn nhỏ về quy mô, thiếu công trình điều tiết nên vận hành không được đảm bảo theo khoa học, hồ mới được quan tâm trong những năm gần đây, thường chậm trễ trong việc cải tạo và nâng cấp.

Bảng 1: Bảng thống kê diện tích

STT	Tên thành phố	Diện tích hồ (ha)	Diện tích đô thị (ha)	Tỷ lệ diện tích hồ/ diện tích đô thị (%)
1	Hà Nội	952,9	17.142	5,56%
2	Hải Phòng	66,5	24.376	0,27%
3	Hải Dương	37,5	7.139	0,53%
4	Hưng Yên	50,0	4.686	1,07%
5	Bắc Ninh	105,0	2.334	4,50%

Nhìn chung, việc sử dụng hồ vào mục đích điều hòa nước mưa chưa hiệu quả với các lý do như sau:

- Các hồ phân bố không hợp lý trong hệ thống đã giảm khả năng điều tiết.
- Tỷ lệ diện tích hồ trên diện tích đô thị còn thấp ở một số thành phố như Hải Phòng, Hải Dương, Hưng Yên.
- Các hồ ở vị trí có địa hình cao sẽ khó cho việc điều tiết nước mưa vào và ra.
- Dung tích điều tiết thực tế của các hồ giảm do bị lấn chiếm, bồi lắng hoặc ô nhiễm, sử dụng cho mục đích khác.
- Kết nối giữa hồ và hệ thống tiêu kém khiến khả năng điều tiết của hồ giảm.
- Vận hành hồ chưa khoa học, việc nước và

ra khỏi hồ không có sự kiểm soát.

3. Một số đề xuất kiến nghị bước đầu

a. Về quy hoạch, thiết kế hệ thống thoát nước

- Tối đa tận dụng hồ tự nhiên và nâng cao dung tích điều hòa bằng cách tăng độ sâu hồ.
- Bố trí hợp lý về quy mô và vị trí hồ điều hòa để phát huy tối đa hiệu quả.
- Lợi dụng tổng hợp hồ điều hòa làm giảm ngập úng, tạo cảnh quan và nuôi trồng thủy sản để nâng cao hiệu kinh tế, có thể xã hội hóa đầu tư.
- Nếu không có diện tích xây dựng hồ chứa hồ thì có thể tận dụng hệ thống kênh rạch sẵn làm nhiệm vụ như hồ điều hòa, có thể làm các bể chứa nước ngầm hoặc hồ khô khi có đủ điều kiện kinh tế.

b. Các giải pháp thực hiện

- Giải pháp công trình:

+ Cần có cửa van điều tiết dòng chảy vào và ra khỏi hồ, cần đóng mở hợp lý để điều tiết tốt nhất, cần ngăn chặn rác và bồi tại các cống ra vào hồ.

+ Cải tạo, nạo vét thường xuyên nhằm đảm bảo duy trì dung tích điều hòa, chống lấn chiếm thu hẹp lòng hồ, chống ô nhiễm môi trường nước trong hồ.

+ Tăng độ sâu hồ đến ở mức cần thiết.

- Giải pháp phi công trình:

+ Cần có quy trình vận hành hợp lý, có thể tự động hóa trong việc vận hành đóng mở cửa cống.

+ Cân đối giữa các lợi ích sử dụng hồ chứa như điều tiết nước mưa, nuôi trồng thủy sản, vui

chơi giải trí.

+ Tuyên truyền, vận động người dân xung quanh có ý thức bảo vệ hồ, cấm các biển báo.

+ Tăng lưu lượng tiêu qua các cống thoát tự chảy ra sông gần nhất, tránh dòng chảy dồn cục bộ.

4. Kết luận

Hồ điều hòa đóng vai trò quan trọng trong các đô thị, hồ có nhiều tác dụng như tạo cảnh quan môi trường, điều tiết nước mưa làm giảm ngập úng, cải tạo vi khí hậu, làm nơi vui chơi giải trí của con người... Người dân và chính quyền nên có hành động bảo vệ, duy trì và mở rộng các hồ điều hòa. Khi điều kiện khí hậu biến đổi theo chiều hướng cực đoan và các đô thị mở rộng không ngừng thì vai trò của hồ điều hòa càng cần được quan tâm đúng mức.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hoàng Văn Huệ, 1996, *Mạng lưới thoát nước*, Nhà xuất bản Xây dựng.
- [2] Bùi Văn Toàn, 1984, *Thoát nước mưa trong thành phố*, Đại học Kiến trúc Hà nội.
- [3] *Định hướng phát triển thoát nước đô thị đến năm 2020*. Hà Nội tháng 11/1998.
- [4] TCVN 7957:2008, *Thoát nước – Mạng lưới bên ngoài và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế*.
- [5] Nguyễn Song Dũng, 2005, *Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp quản lý điều hành hệ thống thoát nước sông Tô Lịch, thành phố Hà nội*, Luận án tiến sĩ, Đại học Thủy lợi.

Abstract

SITUATION OF USING DETENTION POND IN STORM WATER DRAINAGE SYSTEMS IN SOME CITIES OF THE NORTHERN DELTA, VIET NAM

This paper introduces overview of the role of detention pond in urban drainage systems and situation of using detention pond in five cities of the Northern Delta such as: Hanoi, Hai Phong, Hai Duong, Hung Yen and Bac Ninh. The investigation results show that, the ratio of detention pond surface area and urban area is different between the cities and the use efficiency of the ponds is quite low. The paper also proposes some solutions in planning, design and urban drainage management in order to improve the integrated efficiency of detention pond in urban area in Vietnam.

Keywords: *detention pond, urban, storm water drainage system.*

Người phản biện: **TS. Nguyễn Văn Tài**

BBT nhận bài: 21/5/2013

Phản biện xong: 27/5/2013